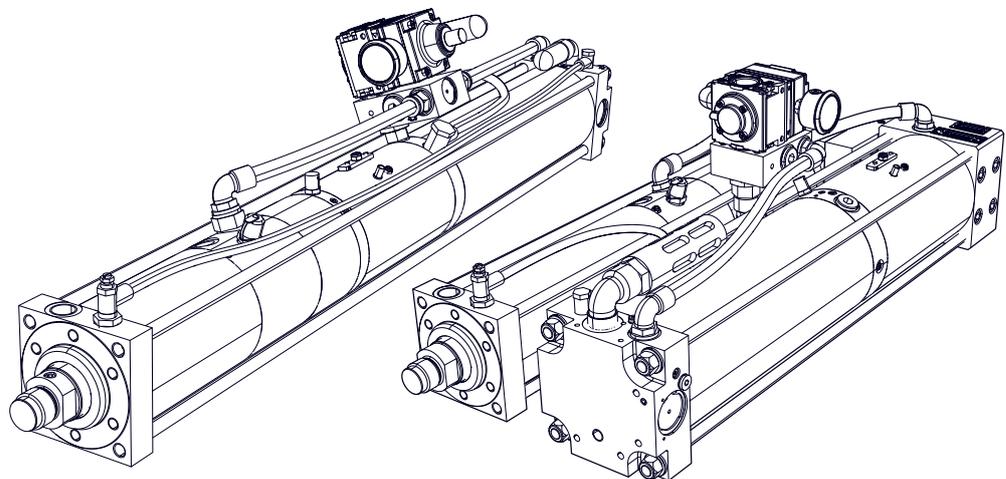


Directivas de construcción y montaje

TOX®-Kraftpaket line-X



Índice

1	Información importante	
1.1	Aviso legal.....	7
1.2	Exención de responsabilidad	7
1.3	Validez del documento	8
1.3.1	Contenido y grupo destinatario	8
1.3.2	Documentación complementaria a tener en cuenta.....	8
1.3.3	Contacto y fuente de suministro.....	8
1.4	Indicación de género	8
1.5	Contacto y fuente de suministro.....	9
2	Resumen del producto paquete de potencia line-X	
2.1	Características del producto paquete de potencia line-X.....	11
3	Equipamientos opcionales	
3.1	Resumen del producto paquete de potencia con función de amortiguación integrada	13
3.1.1	Características del producto paquete de potencia con función de amortiguación integrada ZED	14
3.2	Resumen del producto paquete de potencia con freno de retención integrado	14
3.2.1	Características del producto paquete de potencia con freno de retención integrado ZSL	14
3.3	Otros equipamientos opcionales.....	15
4	Descripción del funcionamiento del paquete de potencia con regulador de presión de resorte neumático	

5	Datos técnicos	
5.1	Hoja de características y hoja de datos	21
5.2	Pares de apriete	21
5.2.1	Pares de apriete para embridar el accionamiento	21
5.2.2	Pares de apriete del vástago del émbolo	21
5.3	Especificación del aceite hidráulico	22
6	Datos de planificación	
6.1	Hoja de características.....	23
7	Directrices de construcción	
7.1	Principios de planificación	25
7.1.1	Demanda de aire.....	26
7.1.2	Duración de los ciclos	27
7.2	Optimización del rendimiento.....	28
7.3	Limitación de la carrera de potencia	29
7.4	Limitación de potencia de la carrera de potencia.....	30
7.5	Reducción de la velocidad de la carrera de potencia	30
7.6	Conmutación de carrera de potencia a carrera de retorno en paquetes de potencia con amortiguación hidráulica (ZED, ZSD)	30
7.7	Instalación horizontal del diseño K y Z.....	31
7.8	Freno de retención (grupo constructivo ZSL).....	32
7.8.1	Accionamiento eléctrico	32
8	Accionamiento y regulación de la presión	
8.1	Principios de planificación del accionamiento.....	35
8.1.1	Conexión de medición y de mando.....	35
8.2	Accionamiento tras el proceso de presión dinámica para paquete de potencia.....	36
8.2.1	Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)	37
8.3	Regulación de la presión de la línea de la carrera de potencia (grupo constructivo ZDK) (opcional)	40

8.3.1	Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)	41
8.4	Regulación de presión en la línea de la carrera de potencia con válvula reguladora proporcional (opcional).....	42
8.4.1	Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)	43
8.5	Conexión externa de la carrera de potencia (grupo constructivo ZKHZ) (opcional).....	44
8.5.1	Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)	45
8.6	Desactivación externa de la carrera de potencia (grupo constructivo ZKHD) (opcional)	46
8.6.1	Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)	47
8.7	Liberación de la carrera de trabajo externa (grupo constructivo ZKHF) (opcional).....	48
8.7.1	Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)	49
8.8	Alimentación externa de la carrera de potencia (opcional)	50
8.8.1	Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)	51
8.9	Amortiguación ajustable (grupo constructivo ZED) (opcional)	52

Índice

1 Información importante

1.1 Aviso legal

Reservados todos los derechos.

Las instrucciones de servicio, manuales, descripciones técnicas y software de TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG ("TOX® PRESSOTECHNIK") están sujetos a derechos de autor y no pueden ser reproducidos, distribuidos ni utilizados de cualquier otra manera (p. ej. mediante copia, microfilmación, traducción, transmisión en cualquier medio electrónico o de forma legible por máquina). No está autorizado ningún otro uso, total o parcial, contrario a estas condiciones sin el consentimiento por escrito de TOX® PRESSOTECHNIK y puede llevar a una acción penal o sanciones civiles.

Cuando en este manual se hace referencia a productos y servicios de terceros, se trata de ejemplos o recomendaciones de TOX® PRESSOTECHNIK. TOX® PRESSOTECHNIK no asume ninguna responsabilidad ni garantía en cuanto a la selección, especificación y/o uso de estos productos y servicios. La mención y/o representación de marcas no registradas por TOX® PRESSOTECHNIK se proporciona únicamente con fines informativos, todos los derechos pertenecen a sus respectivos propietarios.

Las instrucciones de servicio, manuales, descripciones técnicas y software se redactarán originalmente en alemán.

1.2 Exención de responsabilidad

TOX® PRESSOTECHNIK ha comprobado que el contenido de esta publicación se corresponde con las características técnicas y las especificaciones del producto o instalación y del software descrito. Sin embargo, se pueden encontrar ligeras diferencias, de forma que no podemos garantizar la conformidad total. Queda excluida de esta disposición la documentación del producto utilizada en la documentación de la instalación.

Los datos proporcionados en esta publicación serán comprobados periódicamente y las eventuales correcciones se implementarán en las ediciones siguientes. Agradecemos cualquier propuesta de modificación o mejora. TOX® PRESSOTECHNIK se reserva el derecho de efectuar sin previo aviso cambios de las especificaciones técnicas del producto o de la instalación, o del software o documentos descritos.

1.3 Validez del documento

1.3.1 Contenido y grupo destinatario

Estas directivas de construcción y montaje contienen información e indicaciones para la construcción y montaje del producto.

- Todos los datos de estas directivas de construcción y montaje corresponden al estado en el momento de impresión. TOX® PRESSOTECHNIK se reserva el derecho de realizar modificaciones técnicas con el fin de mejorar o aumentar el estándar de seguridad.
- La información está destinada al proyectista y a la empresa explotadora.

1.3.2 Documentación complementaria a tener en cuenta

Debe tenerse en cuenta la siguiente documentación complementaria a las directivas de construcción y montaje:

- Hoja de características TOX®-Kraftpaket
- Hoja de características TOX®-Kraftpaket Grupos constructivos de control
- Hoja de características TOX®-Kraftpaket Accesorios
- Posible documentación del proveedor

Ver <http://www.tox-pressotechnik.de>.

1.3.3 Contacto y fuente de suministro

Envíe las preguntas sobre la documentación técnica (p. ej. en caso de falta de documentos, sugerencias, correcciones) por correo electrónico a info@tox-de.com.

1.4 Indicación de género

Con el objetivo de mejorar la legibilidad, las referencias a personas que figuran en estas instrucciones de servicio se refieren a todos los géneros gramaticales no marcados en alemán o en los idiomas traducidos, es decir, "operador" en lugar de "operadora" o de "operadores y operadoras". Esto no significa en ningún caso una discriminación de género o una violación del derecho de igualdad.

1.5 Contacto y fuente de suministro

Utilice exclusivamente piezas de repuesto originales o las piezas de repuesto autorizadas por TOX® PRESSOTECHNIK.

TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG

Riedstraße 4

D - 88250 Weingarten

Tel. +49 (0) 751/5007-333

Correo electrónico info@tox-de.com

Para más información y formularios véase www.tox-pressotechnik.com.

2 Resumen del producto paquete de potencia line-X

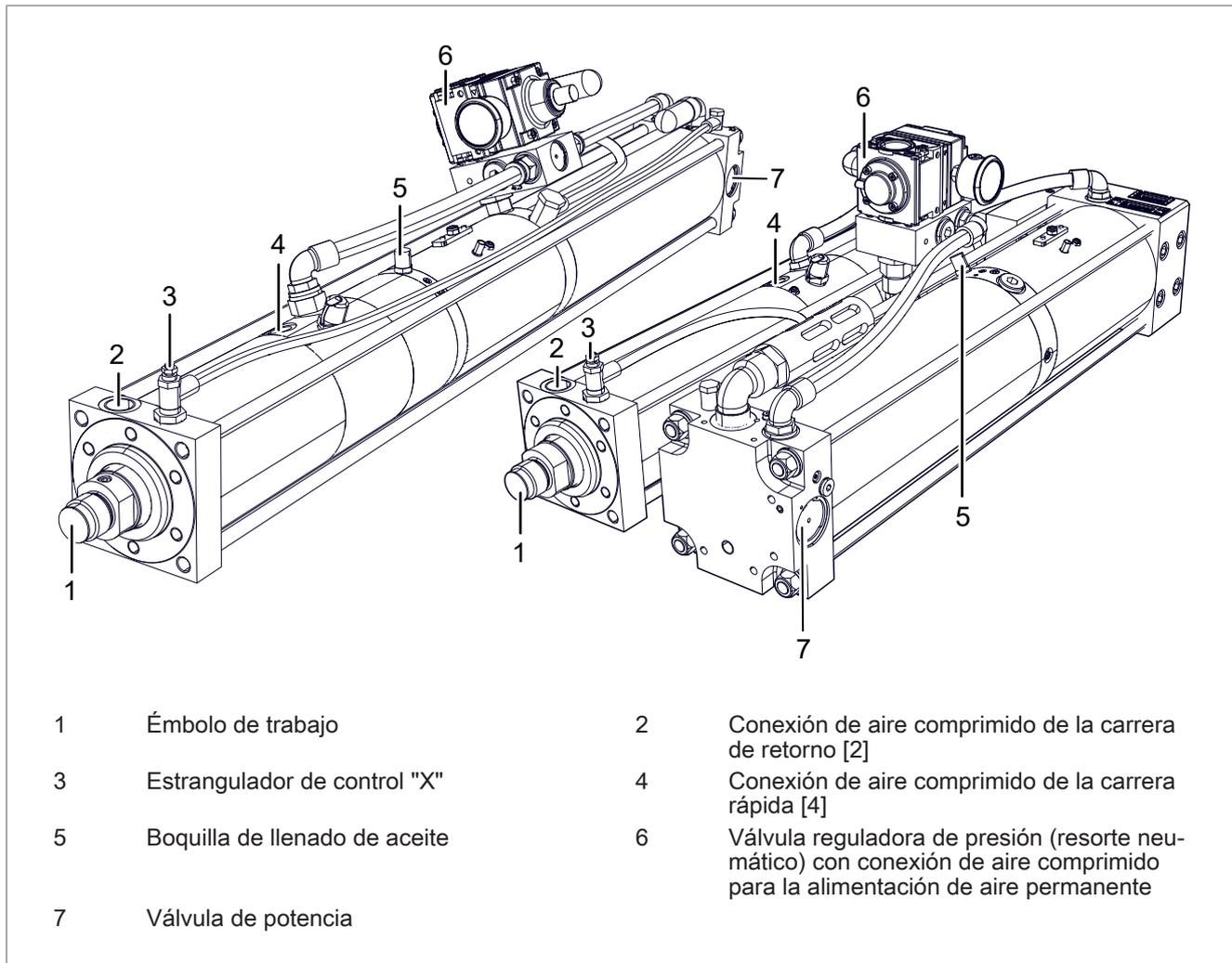


Fig. 1 Resumen de producto, modelo X-S, X-K

2.1 Características del producto paquete de potencia line-X

Modelo X-S	Modelo X-K
<ul style="list-style-type: none"> El multiplicador y la sección de trabajo están unidos entre sí con anclaje de tracción a una construcción de tipo sándwich. 	<ul style="list-style-type: none"> El multiplicador y la sección de trabajo están unidos a una brida intermedia (construcción compacta).
<ul style="list-style-type: none"> Se incluye válvula de potencia y estrangulador de control 'X'. 	
<ul style="list-style-type: none"> Incluye válvula reguladora de presión (resorte neumático) y soporte de carrera rápida. 	
<ul style="list-style-type: none"> Se incluye tope fijo con amortiguación de elastómero en la posición final inferior. 	
<ul style="list-style-type: none"> Se incluye derivación de potencia ZLB con amortiguación hidráulica de la posición final ZHD en la posición final superior. 	

Modelo X-S	Modelo X-K
• Preparado para la detección de carrera ZHU (hasta X-S 30, X-K 30 incluidos).	
• Preparado para el sistema externo de medición del recorrido ZHW (hasta X-S 30, X-K 30 incluidos).	

3 Equipamientos opcionales

3.1 Resumen del producto paquete de potencia con función de amortiguación integrada

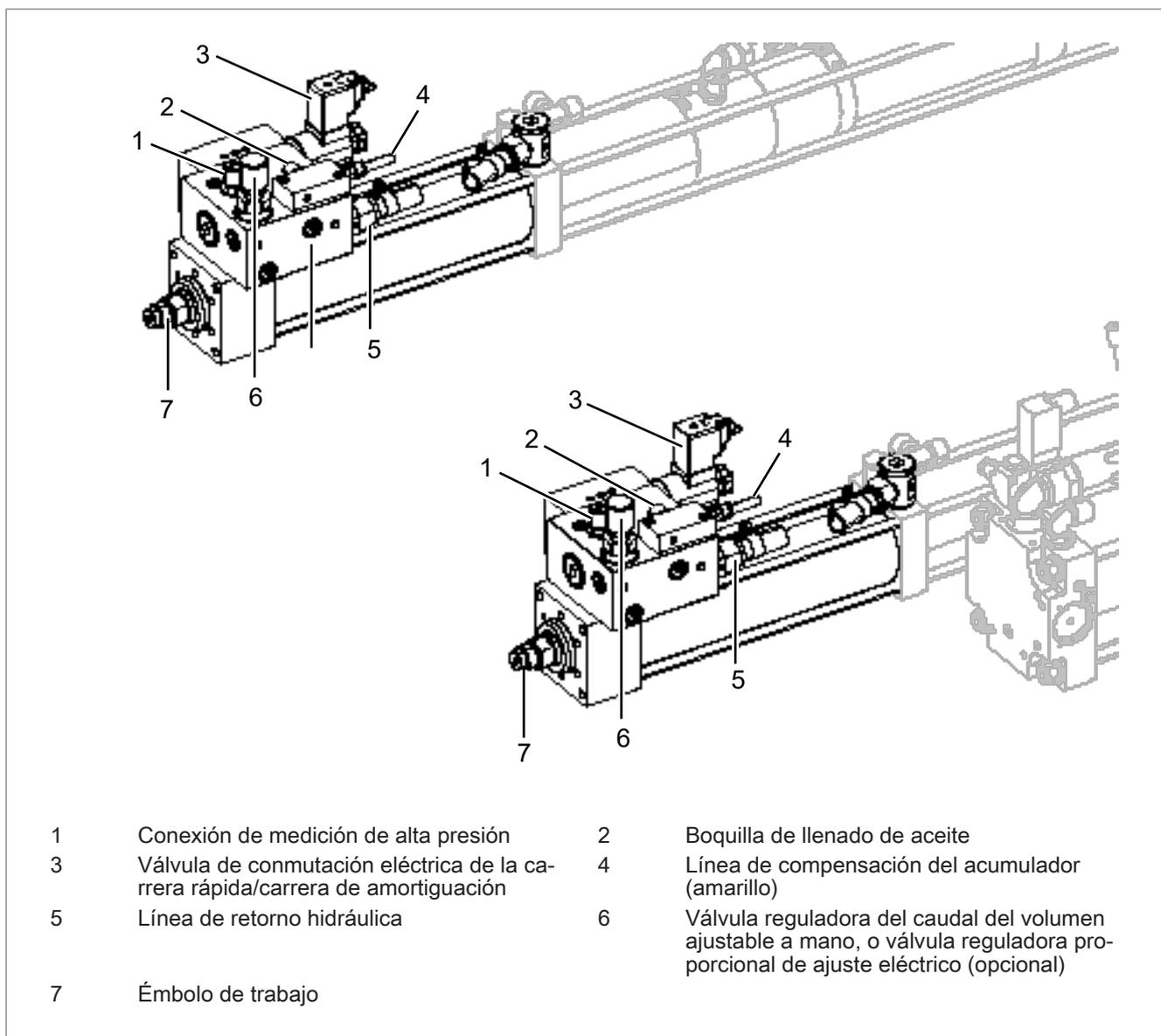


Fig. 2 Resumen del producto paquete de potencia con función de amortiguación integrada

3.1.1 Características del producto paquete de potencia con función de amortiguación integrada ZED

Modelo X-SD	Modelo X-KD
<ul style="list-style-type: none"> El multiplicador y la sección de trabajo están unidos entre sí con anclaje de tracción a una construcción de tipo sándwich (construcción sándwich) 	<ul style="list-style-type: none"> El multiplicador y la sección de trabajo están unidos a una brida intermedia (construcción compacta).
<ul style="list-style-type: none"> Con función de amortiguación integrada. Posibilita una velocidad conectable y constante del émbolo de trabajo en la carrera rápida y en la carrera de potencia independientemente de la potencia de trabajo correspondiente. Válvula reguladora del caudal del volumen ajustable a mano o válvula reguladora proporcional de ajuste eléctrico opcional. 	
<ul style="list-style-type: none"> La presión del aceite no se puede utilizar como señal para la carrera de retorno. Para conmutar la carrera de potencia a carrera de retorno debe seleccionarse una señal dependiente del recorrido. 	
<ul style="list-style-type: none"> Con derivación de potencia ZLB con amortiguación hidráulica de la posición final ZHD en la posición final superior. 	
<ul style="list-style-type: none"> Equipado con válvula reguladora de presión (resorte neumático) y soporte de carrera rápida. 	
<ul style="list-style-type: none"> Preparado para la detección de carrera ZHU (hasta X-SD 30, EL 30). 	
<ul style="list-style-type: none"> Preparado para el sistema externo de medición del recorrido ZHW (hasta X-SD 30, EL 30). 	
<ul style="list-style-type: none"> Se incluye conexión externa de la carrera de potencia (ZKHZ). 	

3.2 Resumen del producto paquete de potencia con freno de retención integrado

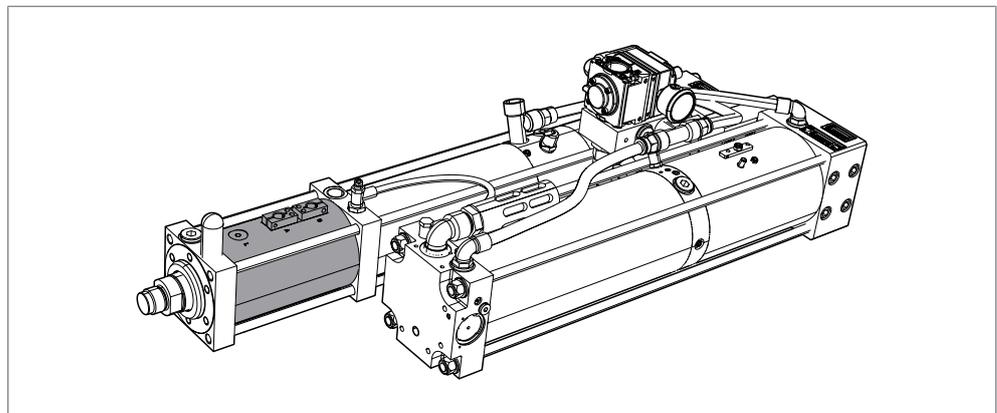


Fig. 3 Resumen del producto paquete de potencia con freno de retención integrado ZSL

3.2.1 Características del producto paquete de potencia con freno de retención integrado ZSL

freno de retención integrado ZSL

- Freno de retención integrado (Safety Lock) (para casi todas las series)
El freno de retención se mantiene abierto neumáticamente y se acciona cuando la presión desciende. La energía de la carga descendente se utiliza para generar la fuerza de agarre.

3.3 Otros equipamientos opcionales

Tipo	Características del producto
ZKW	<p>Sistema de medición del recorrido</p> <ul style="list-style-type: none"> El sensor de recorrido indica la posición real absoluta del émbolo. Para el montaje interno (para las series K y EK).
ZHW	<p>Sistema de medición del recorrido</p> <ul style="list-style-type: none"> El sensor de recorrido indica la posición real absoluta del émbolo. Para el montaje externo (para las series line-Q y line-X hasta Q-S/Q-K 30, X-S/X-K 30).
ZHU	<p>Detección de carrera</p> <ul style="list-style-type: none"> Determina la posición del émbolo de trabajo durante la carrera de avance y la carrera de retorno a través de un sensor externo.
ZDK	<p>Regulación de la presión de la línea de la carrera de potencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Permite la adaptación individual de la fuerza de prensado mediante una válvula reguladora de presión manual o una válvula reguladora proporcional eléctrica.
ZKHZ	<p>Conexión externa de la carrera de potencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Lleva a cabo la conexión de la válvula de potencia mediante una válvula de 3/2 vías de accionamiento eléctrico.
ZWK	<p>Acoplamiento de la herramienta</p> <ul style="list-style-type: none"> Conecta el accionamiento y la herramienta de forma flexible, para que las fuerzas transversales no puedan actuar sobre el accionamiento.
ZDO	<p>Presostato electrónico</p> <ul style="list-style-type: none"> Registra la presión del aceite en la sección de alta presión como presión del sistema y se visualiza por medio de una indicación LED de cuatro cifras. Dependiendo de la función de conmutación ajustada, se pueden generar 2 señales de salida.
ZHO	<p>Optimización de la frecuencia de carrera</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduce el tiempo de ciclo. Sustituye la válvula de potencia existente por una válvula del tamaño siguiente.
ZPS	<p>Sensor de fuerza de presión</p> <ul style="list-style-type: none"> Mide la fuerza de prensado en la dirección de presión.

Tab. 1 Equipamiento opcional

Para el equipamiento opcional, véase la hoja de características y el folleto-TOX®-Kraftpaket.

<http://tox-pressotechnik.com/>

4 Descripción del funcionamiento del paquete de potencia con regulador de presión de resorte neumático

El accionamiento funciona con un cilindro neumático con carrera de potencia hidroneumática. Un circuito de aire comprimido acciona un sistema cerrado de válvulas y cilindros de aceite que se controla como un cilindro neumático de doble acción.

En la sección del multiplicador, el aire comprimido se transforma en una presión de aceite que genera la fuerza de compresión necesaria para la carrera de potencia. En la sección de trabajo, la presión del aceite actúa sobre el émbolo de trabajo.

El aire comprimido también se utiliza para la aproximación rápida del émbolo de trabajo a la posición de trabajo (carrera rápida) y para el retorno a la posición básica (carrera de retorno).

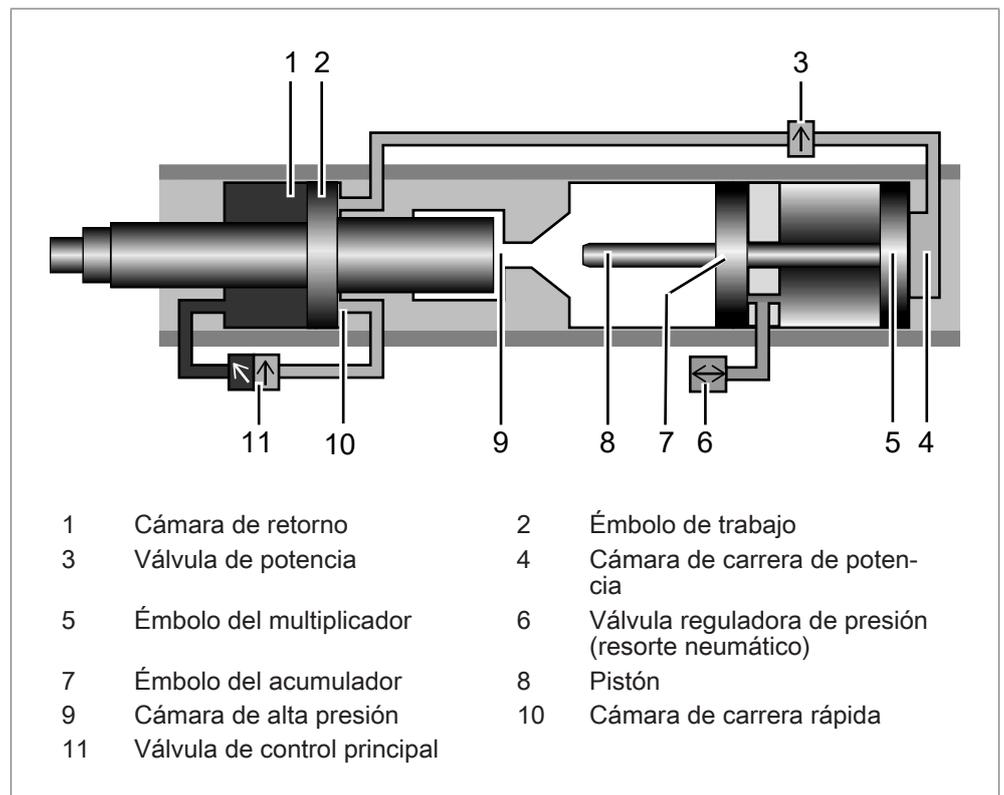


Fig. 4 Posición inicial del paquete de potencia con regulador de presión de resorte neumático

- En la posición básica, el accionamiento se controla mediante la válvula de control principal en la carrera de retorno.
- El émbolo de trabajo está replegado.

Carrera rápida de accionamiento neumático

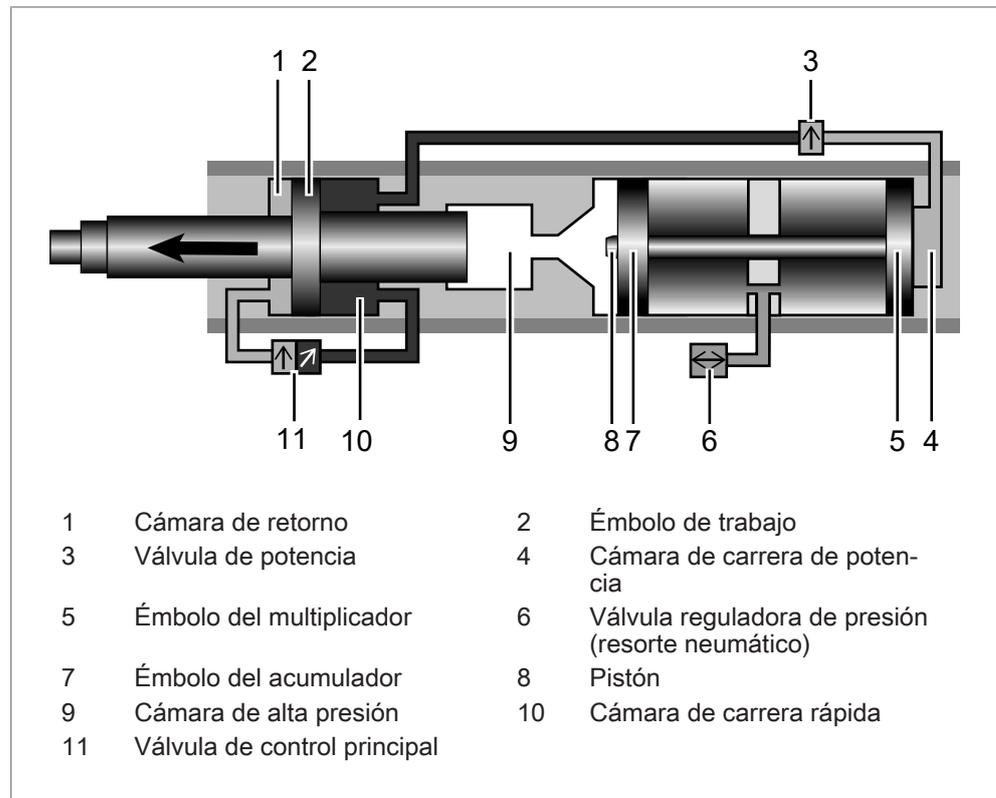


Fig. 5 Carrera rápida del paquete de potencia con regulador de presión de resorte neumático

- Después la conmutación de la válvula de mando principal a la carrera de avance, el aire comprimido penetra en la cámara de la carrera rápida. La cámara de retorno se purga.
- La válvula de potencia recibe aire comprimido.
- El émbolo de trabajo sale hacia fuera durante la carrera rápida.
- El émbolo del depósito, que se activa mediante la válvula reguladora de presión (resorte neumático), introduce a presión aceite hidráulico del acumulador en la cámara de alta presión.
- En cuanto el émbolo de trabajo encuentra una resistencia, este se detiene.
- La válvula de potencia cambia a la carrera rápida de manera progresiva en función de la cantidad de aire que sale del estrangulador de control "X", independientemente de la carrera de potencia.

Carrera de potencia neumohidráulica

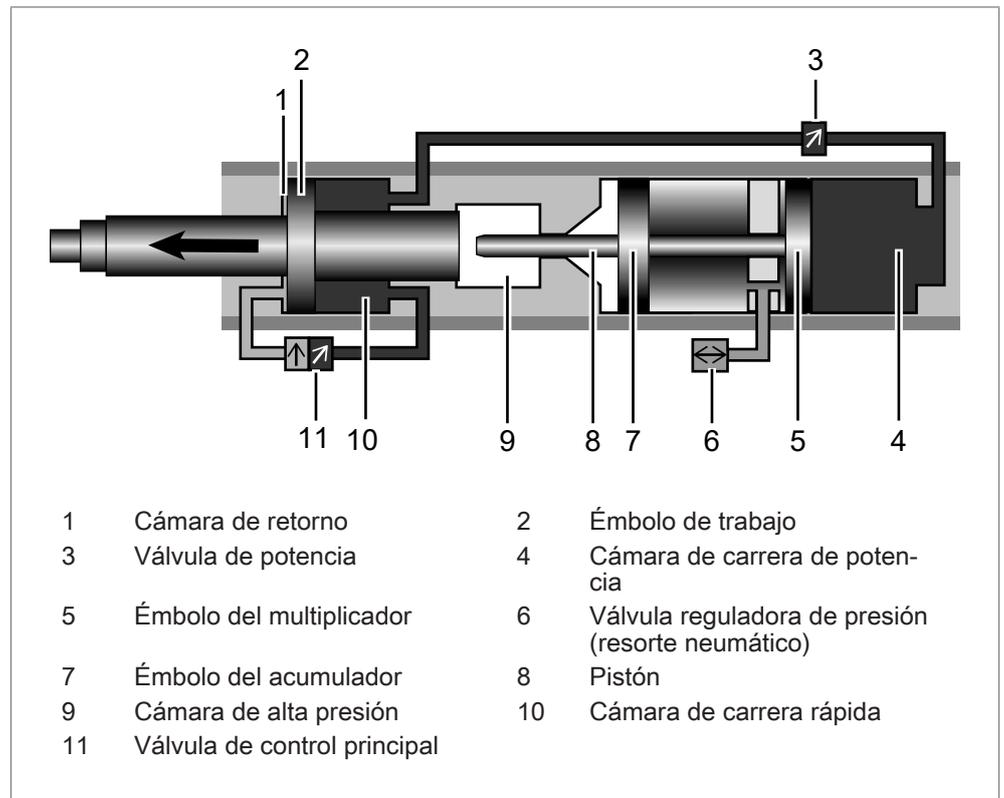


Fig. 6 Carrera de potencia del paquete de potencia con regulador de presión de resorte neumático

- Mediante la línea de conexión, el aire comprimido de las conexiones de avance penetran en la cámara de carrera de potencia del émbolo del multiplicador.
- El pistón sobrepasa la junta de alta presión y divide la cámara de aceite en dos secciones, una de trabajo y otra de acumulación de aceite.
- En la zona de trabajo se produce una presión hidráulica que genera la carrera rápida por medio del émbolo de trabajo.

Carrera de retorno

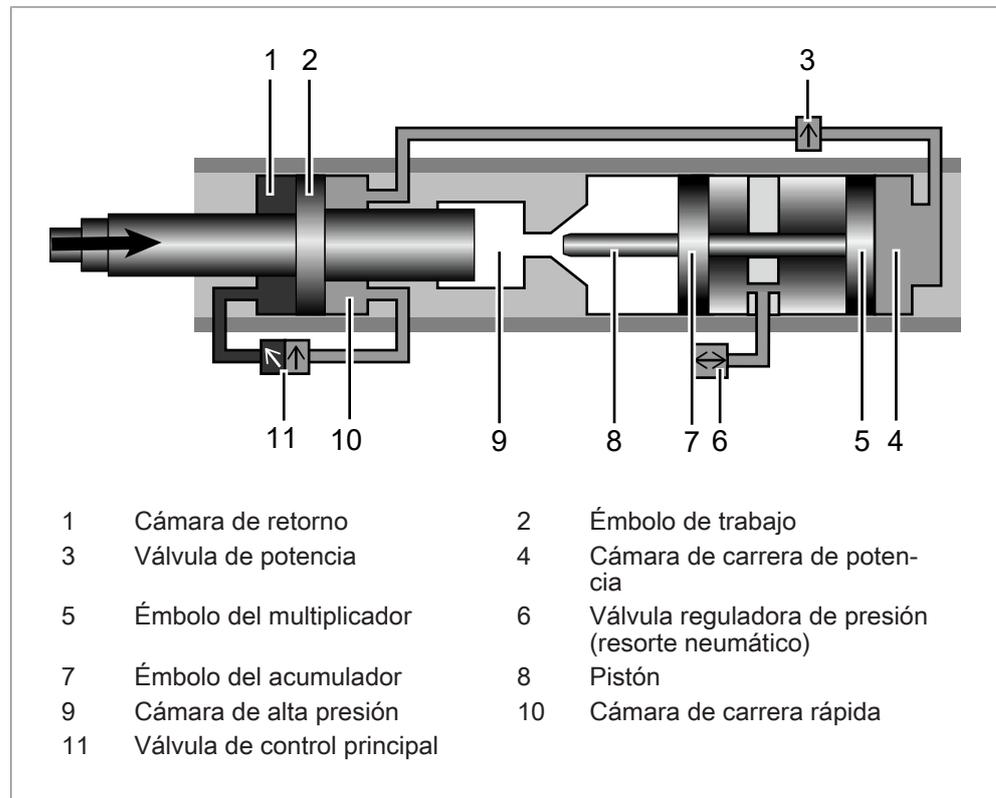


Fig. 7 Carrera de retorno del paquete de potencia con regulador de presión de resorte neumático

- La válvula de control principal conmuta a la carrera de retorno por medio de una señal. La cámara de retorno se llena de aire comprimido.
- Entonces, la válvula de potencia se purga y se mueve a la posición básica.
- La cámara de carrera de potencia de émbolo del multiplicador se purga a través del silenciador y que se activa la carrera de retorno.
- Una vez que el émbolo del multiplicador ha liberado la junta de alta presión, el émbolo de trabajo retrocede a la posición básica.

5 Datos técnicos

5.1 Hoja de características y hoja de datos

Para los datos técnicos y las medidas de montaje, véase la hoja de características y la hoja de datos.

[\(https://www.tox-pressotechnik.com/\)](https://www.tox-pressotechnik.com/)

5.2 Pares de apriete

5.2.1 Pares de apriete para embridar el accionamiento

Tamaño de rosca	Par de giro
M 6	17 Nm
M 8	40 Nm
M 10	80 Nm
M 16	340 Nm
M 20	660 Nm
M 24	1.130 Nm

5.2.2 Pares de apriete del vástago del émbolo

Acoplamiento de la herramienta ZWK	Par de apriete
ZWK 001	10 Nm
ZWK 002	15 Nm
ZWK 004	40 Nm
ZWK 008	180 Nm
ZWK 015	210 Nm
ZWK 030	230 Nm
ZWK 050	290 Nm
ZWK 075	500 Nm
ZWK 200	500 Nm

5.3 Especificación del aceite hidráulico

De forma estándar, están autorizados para su uso los siguientes aceites:

- Aceite hidráulico HLP32 (según DIN 51524-2), filtrado a $< 5 \mu\text{m}$, capacidad de carga $> 30 \text{ N/mm}^2$
- Aceite para aplicaciones alimentarias Klüber Summit HySyn FG 32

Los siguientes aceites hidráulicos están autorizados para su uso con limitaciones:

- Aceite hidráulico UCON™ LB-165
- Aceite sintético ISOTEX 46
- Aceite sintético Envolubric PC 46 NWL

- Si se utilizan aceites no autorizados de forma estándar, el intervalo de mantenimiento puede incrementarse a causa de la mayor entrada de aire.
- Si se utilizan aceites hidráulicos no autorizados de forma estándar, la capacidad de lubricación puede reducirse en comparación con aceites hidráulicos HLP32. Como consecuencia, puede reducirse la vida útil de las juntas.
- Algunos materiales de sellado tienden a dilatarse más con aceites hidráulicos no autorizados de forma estándar, con lo que se reduce la vida útil de las juntas.

INDICACIÓN

La garantía queda anulada si se utilizan aceites hidráulicos no autorizados.

Debido a los efectos negativos sobre el intervalo de mantenimiento, dilatación y vida útil de las juntas, las garantías afectadas quedan anuladas en caso de utilizarse aceites hidráulicos no autorizados.

- Utilizar aceites hidráulicos autorizados de forma estándar por TOX® PRESSOTECHNIK.
- El uso de otros aceites hidráulicos requiere la autorización explícita de TOX® PRESSOTECHNIK.
- No mezclar diversos tipos de aceites hidráulicos. No pueden descartarse efectos negativos, como floculaciones.

6 Datos de planificación

6.1 Hoja de características

Para los datos técnicos y las medidas de montaje véase la hoja de características.

<http://www.tox-pressotechnik.de>

7 Directrices de construcción

7.1 Principios de planificación

- Para la fijación deben tenerse en cuenta:
 - Medidas de montaje
 - Peso, incluido el peso de los accesorios
 - Fuerza de prensado
 - Carga adicional derivada de las operaciones (dinámica y vibraciones)
- Ninguna fuerza transversal debe actuar sobre el vástago del émbolo. En caso necesario, utilizar una guía lineal para el émbolo de trabajo: o bien una placa de empuje y columnas guía o un carril guía con carro guía.
- En una instalación en posición horizontal, el lado de conexión debe estar arriba.
- Siempre debe poder acceder fácilmente a los elementos de mantenimiento como por ejemplo la boquilla de llenado de aceite, orificio de purga, conexión de medición de alta presión, bobina de control "X" e indicador del nivel de aceite.
- Garantizar que la purga del sistema hidráulico siempre sea posible, también una vez montado.
- También debe tomarse en consideración el espacio necesario para las líneas de alimentación.
- La longitud de las mangueras, la conexión de un presostato de aceite o un control de la presión del aceite puede reducir considerablemente la carrera de potencia.

7.1.1 Demanda de aire

- Para la demanda de aire se calculan la carrera rápida y la carrera de retorno con la presión del aire disponible.
- La demanda de aire de la carrera de potencia se calcula en función de la fuerza de prensado necesaria.
Depende, por ejemplo de cuándo se alcanza la presión del aceite requerida.
- Si la cámara del multiplicador se llena por completo de presión de aire, el consumo de aire puede ser mayor que la demanda calculada realmente necesaria.

Por lo general, la indicación de demanda de aire incluye todos los procesos de llenado necesarios para un avance. La indicación se refiere exclusivamente al accionamiento mencionado.

Debe considerarse el consumo en el brazo del compresor en las mangueras y válvulas, en particular mangueras largas con grandes cortes transversales, que se llenan y se purgan junto con el accionamiento.

Aquí se aplica: se accionan los cables cortos de la válvula para ahorrar energía.

Al usar válvulas reguladoras de presión (p. ej. para el resorte neumático), es inevitable un consumo menor del propio aire. Este es de una magnitud de pocos litros por hora. De igual modo pueden originarse fugas de aire en los cierres y de la manguera y de la válvula. Para evitar fugas de aire, por ejemplo durante la noche, el accionamiento puede mantenerse despresurizado durante este tiempo.

7.1.2 Duración de los ciclos

La duración de los ciclos se calcula independientemente de la fuerza de prensado exigida. Se aplica:

- Cuanto menor sea el aprovechamiento de la fuerza de prensado más corto será el tiempo de ciclo.
- Deberá evitarse un aprovechamiento de la fuerza de prensado mayor al 90 %.
- Además de los tiempos de ciclo especificados, deben añadirse los tiempos de conmutación de las válvulas y los sistemas de mando antes del accionamiento.

Requisito para alcanzar los tiempos calculados:

- **Presión del aire**

La presión del aire requerida resulta del aprovechamiento necesario de la fuerza de prensado. Para alcanzar un tiempo de ciclo corto se recomienda una presión de aceite tan alta como sea posible para una carrera rápida y de retorno. Si la fuerza de prensado máxima del cilindro se reduce, esta puede implementarse con una regulación de la presión ZDK (de forma manual o eléctrica) en la línea de la carrera de potencia.

- **Sección del tubo flexible**

La sección de las conducciones debe corresponderse al menos con el tamaño previsto de las conexiones para alcanzar el tiempo de ciclo estimado. Esto también rige para las válvulas de conexión y las unidades de mantenimiento instaladas antes del accionamiento.

Si la sección de las conducciones es demasiado pequeña, el tiempo de los ciclos podría verse afectado de forma muy negativa.

- **Longitudes de manguera**

Las longitudes de manguera deben seleccionarse tan cortas como sea posible, ya que tanto el consumo de aire como el tiempo de los ciclos aumentan en función de la longitud de la manguera.

- **Capacidad del compresor**

La capacidad del compresor debe tener un tamaño con un grado de seguridad suficiente.

- **Ajuste de la velocidad**

La velocidad se puede regular montando las válvulas estranguladores de retención en las líneas de carrera rápida y de retorno (excepto en los modelos RP, T). También se puede regular la velocidad de la carrera de potencia montando un estrangulador en la línea de la carrera de potencia disponible en el aparato. De este modo, el accionamiento también se puede utilizar para aplicaciones especiales como p. ej. el prensado de casquillos, forma saliente, etc.

- **Optimización de la frecuencia de carrera ZHO**

Los datos del tiempo de ciclo se refieren por lo general únicamente al accionamiento completo bajo condiciones reales. En caso de necesidad, el tiempo de ciclo se puede reducir todavía más mediante el grupo constructivo de accesorios ZHO.

7.2 Optimización del rendimiento

Para un rendimiento óptimo debe ajustarse la relación de velocidad entre la carrera de retorno y la carrera rápida.

- Una relación de velocidad óptima entre la carrera rápida y la carrera de retorno.
- Una velocidad de la carrera de potencia ajustada.
- Los tamaños de conexiones de dimensiones suficientes (sección del tubo flexible, válvula de conexión, unidad de mantenimiento) que evitan una reducción de la velocidad de carrera de potencia.

Para los datos técnicos y las medidas de montaje véase la hoja de características.

(<http://www.tox-pressotechnik.de>)

7.3 Limitación de la carrera de potencia

Para aquellas aplicaciones en las que sea necesario un tope final fijo, puede limitarse la carrera total del paquete de potencia.

En aplicaciones de estampado, debe llevarse a cabo una limitación del recorrido de la carrera de potencia. El recorrido de la carrera de potencia solo se debe utilizar hasta el 80 %.

El recorrido de la carrera de potencia se puede limitar de las siguientes maneras:

- Limitación de la carrera en la herramienta.
- Limitación de la carrera mediante la carrera total ajustada (carrera rápida y carrera de potencia).
- Limitación de la carrera mediante el ajuste de la longitud de la carrera total y la amortiguación de impacto de corte (ZSD).

Limitación de la carrera de potencia en la herramienta

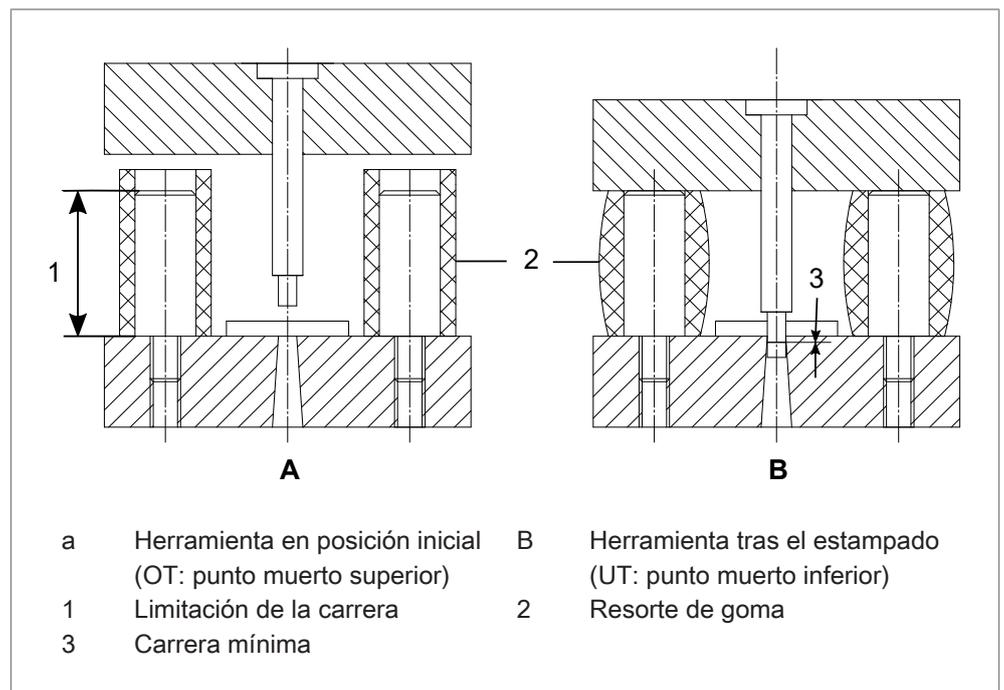


Fig. 8 Limitación de la carrera en la herramienta

Tras el proceso de estampado, la herramienta limita la carrera de potencia (punto muerto inferior).

7.4 Limitación de potencia de la carrera de potencia

Mediante la conexión de un presostato de aceite o un control de la presión del aceite es posible vigilar la fuerza de prensado de la carrera de potencia. Al alcanzar la fuerza de prensado deseada, debe iniciarse la carrera de retorno.

Se puede reducir permanentemente la fuerza de prensado montando una regulación de la presión en la línea de la carrera de potencia.



Al regular la presión de la línea de la carrera de potencia (ZDK) es necesaria una presión de aceite de al menos 30 bar.

7.5 Reducción de la velocidad de la carrera de potencia

La velocidad de la carrera de potencia se puede reducir si se instala una bobina de control en la acometida de la carrera de potencia.

En este caso, para evitar que se produzca una pérdida de aceite dinámica debe instalarse un estrangulador adicional para el aire de salida para poder ajustar la relación de velocidad.

Véase Instalar la reducción de la velocidad para la carrera de potencia.

7.6 Conmutación de carrera de potencia a carrera de retorno en paquetes de potencia con amortiguación hidráulica (ZED, ZSD)

En los paquetes de potencia con amortiguación hidráulica (ZED, ZSD), se produce un aumento de la presión del aceite en la carrera de potencia. Por tanto, la presión del aceite no se puede utilizar como señal para la carrera de retorno.

Para conmutar la carrera de potencia a carrera de retorno debe seleccionarse una señal dependiente del recorrido.

7.7 Instalación horizontal del diseño K y Z

Para la instalación horizontal del diseño K, Z, se aplica lo siguiente:

- Si existe una diferencia grande entre el diámetro de la sección de trabajo y la sección del multiplicador se debe apoyar el peso del multiplicador.
- El multiplicador únicamente debe estar asentado sobre el dispositivo de apoyo, y no debe estar atornillado a la sección de trabajo.



Es preferible un montaje horizontal con el multiplicador de pie hacia arriba o con el multiplicador colgando hacia abajo a un montaje lateral.

7.8 Freno de retención (grupo constructivo ZSL)

Para la instalación y el uso del freno de retención (ZSL), se aplica lo siguiente:

- El freno de retención sirve exclusivamente para el aseguramiento mecánico de una herramienta hasta la carga máxima autorizada (véase la placa de características).
- El freno de retención está previsto para el funcionamiento en plantas secas y limpias (entorno de fábrica normal).
Si se produce un alto grado de suciedad en el entorno del freno de retención, por ejemplo, por polvo de lijado, virutas, refrigerante u otros líquidos, deberán tomarse medidas de protección adicionales.
- En el funcionamiento normal, el freno de retención debe activarse de manera que se abra.
En el resto de estados operativos, incluso en caso de interrupción de la corriente, parada de emergencia, etc., el dispositivo de retención actúa y retiene el vástago del émbolo y/o frena la carga.
Si la línea de alimentación del dispositivo de retención se encuentra defectuosa, la carga se asegura.
- Si la presión no es lo suficientemente constante (p. ej., "Sin presión" al comienzo de los movimientos de descenso), debe montarse una válvula antirretorno en la conexión de aire comprimido de la válvula.
- Si se producen ruidos de impacto al abrir el freno de retención debido a una presión relativamente alta, se pueden evitar mediante un estrangulador en la línea de presión (conexión 'L').
- La zona de presión del cabezal de fijación y su línea de presión deben estar siempre bien purgadas.

7.8.1 Accionamiento eléctrico

Se aplica:

- Mediante los detectores de proximidad, se pueden obtener dos señales.
- Existe un estado seguro cuando se emite la señal 'A' (Carga asegurada).
Esta señal debe ser procesada y mostrada por el sistema de mando de la máquina.

- Esta función debe supervisarse cíclicamente, para lo que debe compararse periódicamente con la señal 'B' (Fijación soltada) de forma adecuada.
- El desplazamiento descendente solo es posible si, tras aplicar presión al dispositivo de retención, se emite la señal 'B' (Fijación soltada). El sistema de mando debe estar programado de manera que, si no se emite esta señal, se desplace automáticamente hacia arriba hasta que aparezca la señal 'B' (Fijación soltada).

8 Accionamiento y regulación de la presión

8.1 Principios de planificación del accionamiento

Se recomienda una conexión externa de la carrera de potencia en función del recorrido:

- Si el vástago del émbolo funciona en sentido ascendente.
- Con un gran peso de la herramienta.
- Si el recorrido de la carrera rápida se interrumpe por motivos de la aplicación (p.ej. para fijar un pisador de resorte).
- Si no se puede ajustar el estrangulador de control "X" debido a la situación de montaje.

Se recomienda una liberación externa de la carrera de trabajo con una señal de habilitación eléctrica:

- Si la liberación de la carrera de trabajo se puede activar involuntariamente debido a la presencia de perfiles constructivos intrusivos en la zona de trabajo con el estrangulador de control "X".

Para el accionamiento de la alimentación de aire comprimido durante la purga se aplica:

- Durante la purga debe aplicarse aire comprimido a la carrera de retorno y a la válvula reguladora de presión (resorte neumático).
- La carrera rápida y la carrera de potencia no se deben poder activar.
- Llegado el caso, fijar la protección contra descenso.

Para la despresurización de una válvula reguladora de presión (resorte neumático) se aplica:

- Cuando se despresurizan las conexiones de avance y retorno, también debe apagarse la alimentación de aire comprimido del resorte neumático.

8.1.1 Conexión de medición y de mando

En la conexión de medición y de mando se establece la presión del aceite proporcional a la fuerza de prensado.

Esta puede indicarse, por ejemplo, mediante la conexión de un manómetro, o bien utilizarse mediante una transmisión a un presostato para generar un impulso de conmutación.

Para el accionamiento de la alimentación de aire comprimido durante la purga se aplica:

- Durante la purga debe aplicarse aire comprimido a la carrera de retorno y a la válvula reguladora de presión (resorte neumático).
- La carrera rápida y la carrera de potencia no se deben poder activar.
- Llegado el caso, fijar la protección contra descenso.

Para la despresurización de una válvula reguladora de presión (resorte neumático) se aplica:

- Cuando se despresurizan las conexiones de avance y retorno, también debe apagarse la alimentación de aire comprimido del resorte neumático.

8.2 Accionamiento tras el proceso de presión dinámica para paquete de potencia

Si, durante la carrera rápida, el émbolo de trabajo encuentra una resistencia, se detiene y la presión dinámica que actúa sobre la superficie del émbolo disminuye. La válvula de potencia conmuta y se aplica aire comprimido al émbolo del multiplicador.

El tiempo de conmutación se regula y ajusta con el estrangulador de control "X".

El accionamiento se controla como un cilindro neumático de doble acción mediante una válvula de 4/2 eléctrica, neumática o mecánica o una válvula de 5/2 vías o válvula de 4/3 o de 5/3 vías.

Antes de poder cambiar a la carrera rápida, el accionamiento debe estar siempre en la posición básica.

8.2.1 Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)

Paquete de potencia con resorte neumático y soporte de carrera rápida

Apto para:

- Paquete de potencia line-X: modelo X-S, X-K

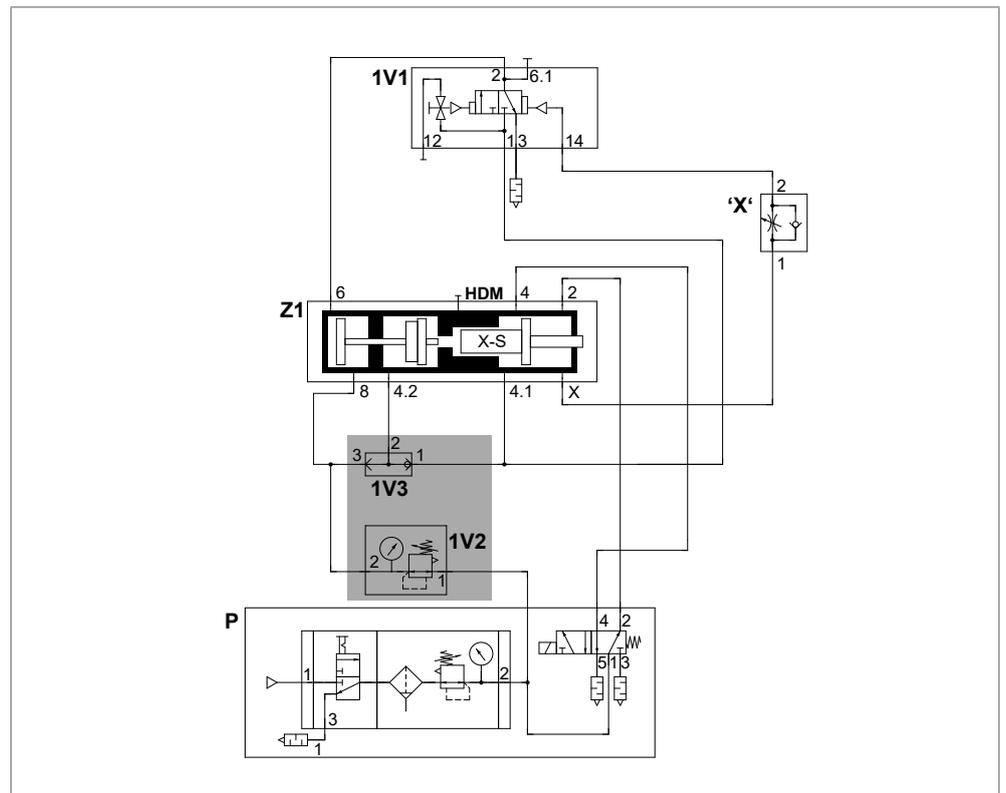


Fig. 9 Accionamiento del proceso de presión dinámica con resorte neumático y soporte de carrera rápida

Grupo constructivo	
1V1	Válvula de potencia
	2 Salida de la carrera de potencia
	6.1 Señal de la carrera de potencia
	14 Conexión de mando
	3 Salida del silenciador
	1 Entrada de la carrera de potencia
	12 Conexión de mando
1V2	Válvula reguladora de presión (resorte neumático)
1V3	Soporte de carrera rápida
1V4	Desconexión del resorte neumático (solo modelo X-K 75 / X-K 100)
"X"	Estrangulador de control "X"

	Grupo constructivo	
Z1	Accionamiento (ejemplo: modelo X-S)	
	8	Entrada de la carrera de retorno del pistón
	4.2	Entrada del acumulador
	4.1	Salida de la carrera rápida
	X	Salida del estrangulador de control 'X'
	2	Entrada de la carrera de retorno
	4	Entrada de la carrera rápida
	HDM	Conexión de medición de alta presión
	6	Entrada de la carrera de potencia
P	A proporcionar por el cliente: alimentación de aire comprimido y unidad de mantenimiento (no incluido en el volumen de suministro)	

Paquete de potencia con desconexión del resorte neumático en la línea de la carrera de potencia (solo line-X, X/K-75 y X/K-100)

Apto para:

- Paquete de potencia con desconexión del resorte neumático en la línea de la carrera de potencia
- Paquete de potencia line-X: modelo X-S, X-K

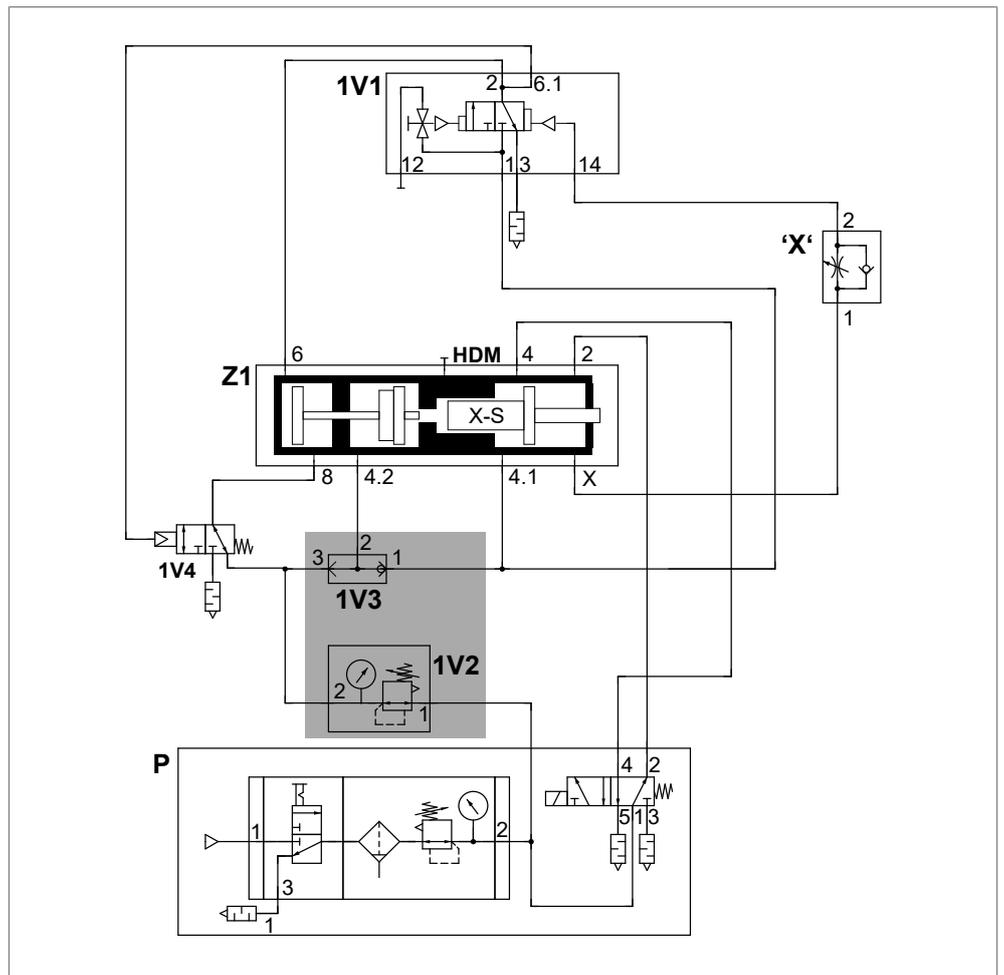


Fig. 10 Accionamiento del proceso de presión dinámica con resorte neumático y soporte de carrera rápida y desconexión del soporte neumático en la línea de la carrera de potencia (line-X, X-75 y X-100)

	Grupo constructivo	
1V1	Válvula de potencia	
	2	Salida de la carrera de potencia
	6.1	Señal de la carrera de potencia
	14	Conexión de mando
	3	Salida del silenciador
	1	Entrada de la carrera de potencia
	12	Conexión de mando
1V2	Válvula reguladora de presión (resorte neumático)	
1V3	Soporte de carrera rápida	
1V4	Desconexión del resorte neumático (solo modelo X-K 75 / X-K 100)	
"X"	Estrangulador de control "X"	
Z1	Accionamiento (ejemplo: modelo X-S)	

	Grupo constructivo	
	8	Entrada de la carrera de retorno del pistón
	4.2	Entrada del acumulador
	4.1	Salida de la carrera rápida
	X	Salida del estrangulador de control 'X'
	2	Entrada de la carrera de retorno
	4	Entrada de la carrera rápida
	HDM	Conexión de medición de alta presión
	6	Entrada de la carrera de potencia
P	A proporcionar por el cliente: alimentación de aire comprimido y unidad de mantenimiento (no incluido en el volumen de suministro)	



Desconexión del resorte neumático (solo modelo X-K 75 / X-K 100)

Para desconectar el resorte neumático se instala una válvula entre la conexión [8] del accionamiento, la conexión [3] del soporte de la carrera rápida y la conexión [2] del soporte de la carrera rápida. Esta válvula también se conecta a la conexión [6.1] de la válvula de potencia.

8.3 Regulación de la presión de la línea de la carrera de potencia (grupo constructivo ZDK) (opcional)

Una válvula reguladora de presión en la línea de la carrera de potencia permite ajustar la fuerza de prensado. No se requiere ninguna válvula de purga rápida adicional. El tamaño necesario se basa en el tamaño de la válvula de potencia.

Para el montaje de la regulación de presión, consúltense las instrucciones de servicio, capítulo Montaje.

8.3.1 Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)

Apto para:

- Paquete de potencia line-X: modelo X-S, X-K

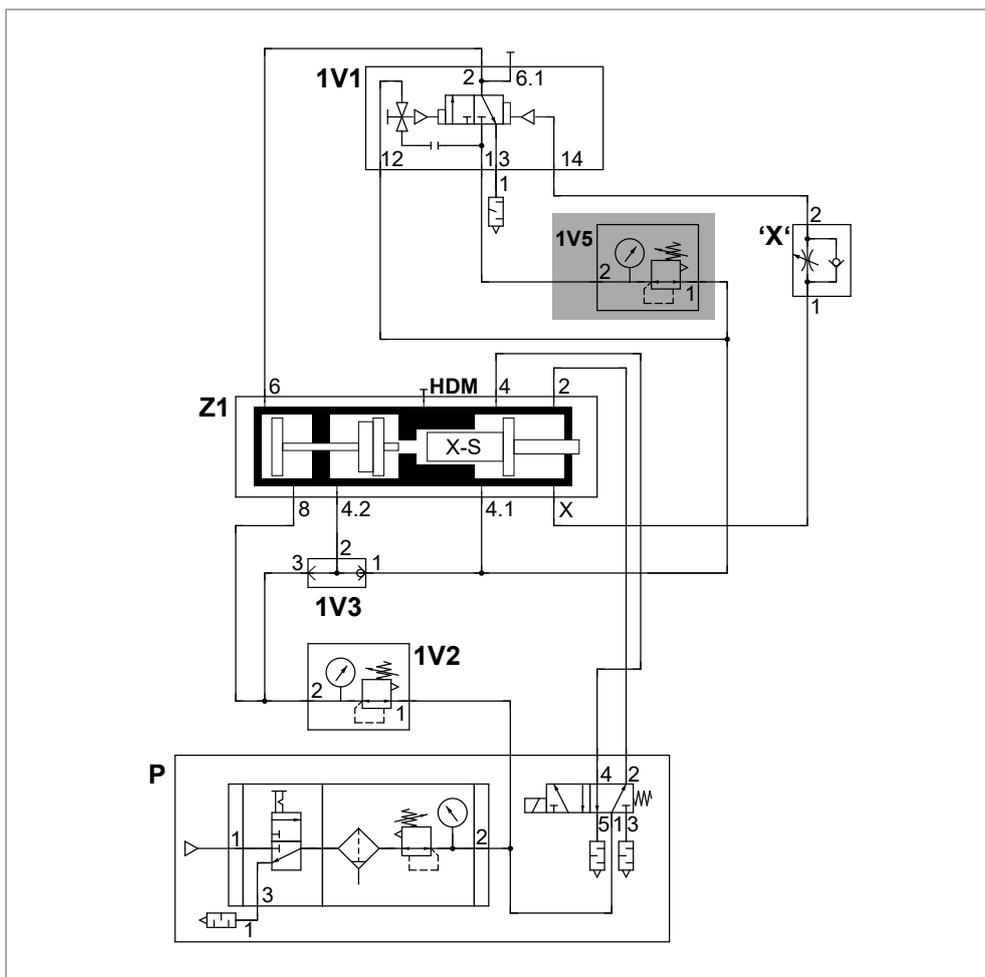


Fig. 11 Regulación de la presión de la línea de la carrera de potencia (grupo constructivo ZDK)

	Grupo constructivo	
1V1	Válvula de potencia	
	2	Salida de la carrera de potencia
	6.1	Señal de la carrera de potencia
	14	Conexión de mando
	3	Salida del silenciador
	1	Entrada de la carrera de potencia
	12	Conexión de mando
1V2	Válvula reguladora de presión (resorte neumático)	
1V3	Soporte de carrera rápida	
1V5	Regulador de presión ZDK .2	

	Grupo constructivo	
	1	Entrada de la carrera rápida
	2	Salida de la carrera de potencia
"X"	Estrangulador de control "X"	
Z1	Accionamiento (ejemplo: modelo X-S)	
	8	Entrada de la carrera de retorno del pistón
	4.2	Entrada del acumulador
	4.1	Salida de la carrera rápida
	2.1	Salida de la carrera de retorno
	2	Entrada de la carrera de retorno
	4	Entrada de la carrera rápida
	HDM	Conexión de medición de alta presión
	6	Entrada de la carrera de potencia
P	A proporcionar por el cliente: alimentación de aire comprimido y unidad de mantenimiento (no incluido en el volumen de suministro)	

8.4 Regulación de presión en la línea de la carrera de potencia con válvula reguladora proporcional (opcional)

La válvula eléctrica proporcional de la línea de la carrera de potencia permite ajustar de forma individual la fuerza de prensado. No se requiere ninguna válvula de purga rápida adicional. El tamaño necesario se basa en el tamaño de la válvula de potencia.

Para el montaje de la regulación de presión, consúltense las instrucciones de servicio, capítulo Montaje.

8.4.1 Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)

Apto para:

- Paquete de potencia line-X: modelo X-S, X-K

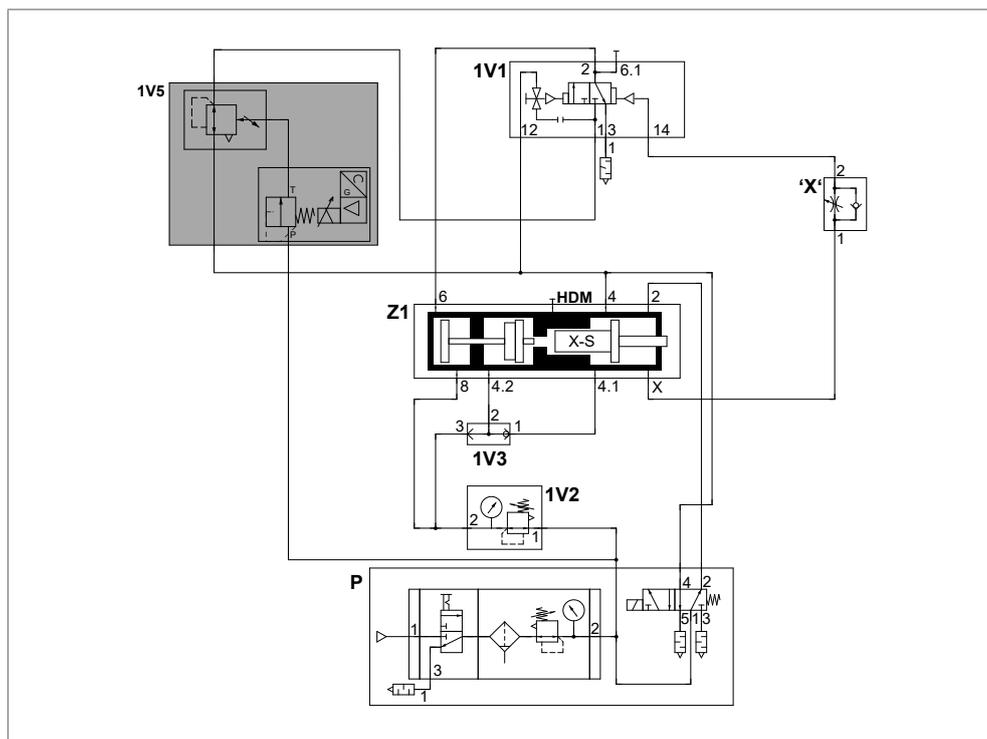


Fig. 12 Regulación de presión en la línea de la carrera de potencia con válvula reguladora proporcional

	Grupo constructivo	
1V1	Válvula de potencia	
	2	Salida de la carrera de potencia
	6.1	Señal de la carrera de potencia
	14	Conexión de mando
	3	Salida del silenciador
	1	Entrada de la carrera de potencia
	12	Conexión de mando
1V2	Válvula reguladora de presión (resorte neumático)	
1V3	Soporte de carrera rápida	
1V5	Válvula proporcional eléctrica	
	1	Entrada de la carrera rápida
	2	Salida de la carrera de potencia
"X"	Estrangulador de control "X"	
Z1	Accionamiento (ejemplo: modelo X-S)	

	Grupo constructivo	
	8	Entrada de la carrera de retorno del pistón
	4.2	Entrada del acumulador
	4.1	Salida de la carrera rápida
	2.1	Salida de la carrera de retorno
	2	Entrada de la carrera de retorno
	4	Entrada de la carrera rápida
	HDM	Conexión de medición de alta presión
	6	Entrada de la carrera de potencia
P	A proporcionar por el cliente: alimentación de aire comprimido y unidad de mantenimiento (no incluido en el volumen de suministro)	

8.5 Conexión externa de la carrera de potencia (grupo constructivo ZKHZ) (opcional)

Con la conexión externa de la carrera de potencia, la carrera de potencia se activa después de alcanzar un recorrido determinado o bien un tiempo específico.

El control externo de la carrera de potencia permite conectar la válvula de potencia con una válvula de 3/2 vías eléctricas.

La conexión externa de la carrera de potencia se puede añadir posteriormente. El control se puede combinar con un regulador de presión en la línea de la carrera de potencia.

Se necesita:

- Alimentación de aire comprimido permanente de la válvula de 3/2 vías eléctricas de 3 a 6 bar (conexión G 1/8").
- Señal de conexión eléctrica (24 V) para conectar la carrera de potencia (por ejemplo, un detector de proximidad ZHS 001 combinado con la detección de carrera ZHU) o la señal de salida de un sensor de recorrido ZKW/ZHW.
- Ajuste del sensor de posición de la detección de carrera en la posición final de la carrera rápida para evitar una sobrecarga.

8.5.1 Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)

Apto para:

- Paquete de potencia line-X: modelo X-S, X-K

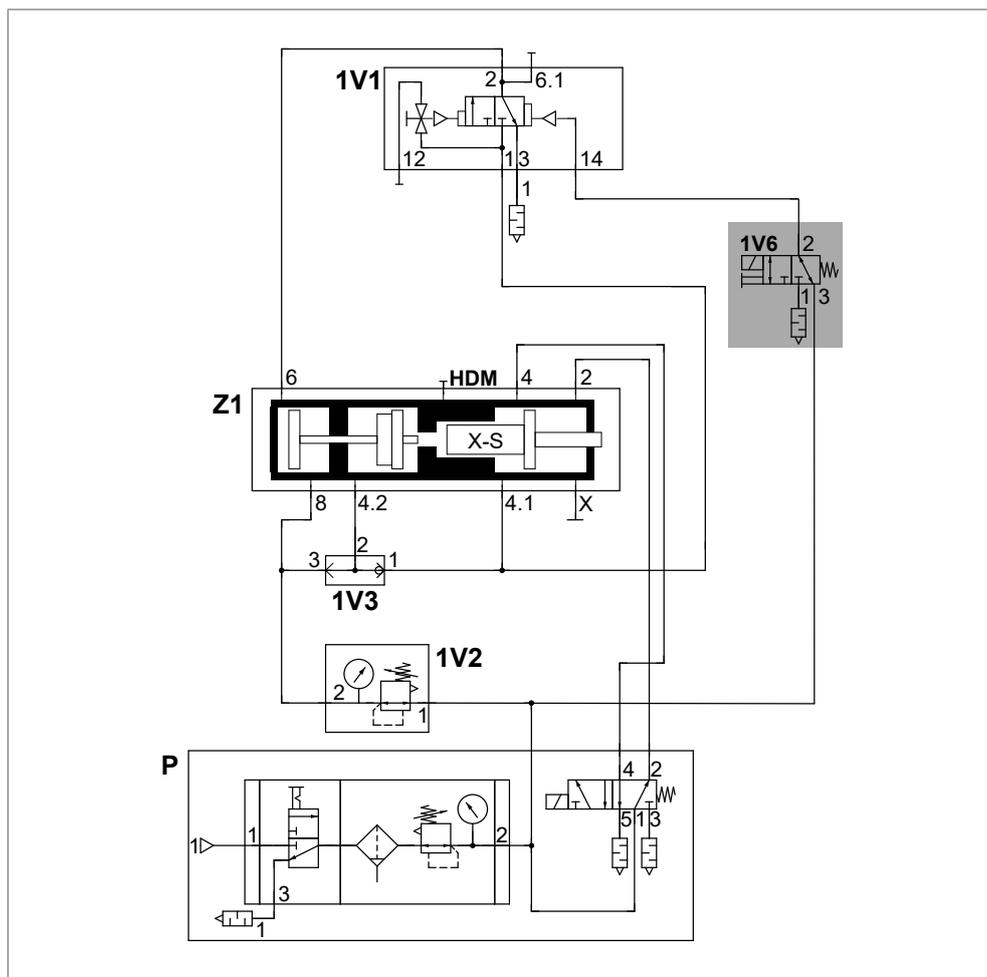


Fig. 13 Conexión externa de la carrera de potencia (grupo constructivo ZKHZ)

	Grupo constructivo	
1V1	Válvula de potencia	
	2	Salida de la carrera de potencia
	6.1	Señal de la carrera de potencia
	14	Conexión de mando
	3	Salida del silenciador
	1	Entrada de la carrera de potencia
	12	Conexión de mando
1V2	Válvula reguladora de presión (resorte neumático)	
1V3	Soporte de carrera rápida	
1V6	Válvula de conexión de la carrera de potencia	

Grupo constructivo	
	1 Salida del silenciador
	2 Salida
	3 Entrada
Z1	Accionamiento (ejemplo: modelo X-S)
	8 Entrada de la carrera de retorno del pistón
	4.2 Entrada del acumulador
	4.1 Salida de la carrera rápida
	2.1 Salida de la carrera de retorno
	2 Entrada de la carrera de retorno
	4 Entrada de la carrera rápida
	HDM Conexión de medición de alta presión
	6 Entrada de la carrera de potencia
P	A proporcionar por el cliente: alimentación de aire comprimido y unidad de mantenimiento (no incluido en el volumen de suministro)

8.6 Desactivación externa de la carrera de potencia (grupo constructivo ZKHD) (opcional)

En caso necesario, la carrera de potencia se puede desactivar con una señal eléctrica.

La desactivación externa de la carrera de potencia se puede añadir posteriormente. El control se puede combinar con un regulador de presión en la línea de la carrera de potencia.

Se necesita:

- Alimentación de aire comprimido permanente de la válvula de 3/2 vías eléctricas de 3 a 6 bar (conexión G 1/8").

8.6.1 Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)

Apto para:

- Paquete de potencia line-X: modelo X-S, X-K

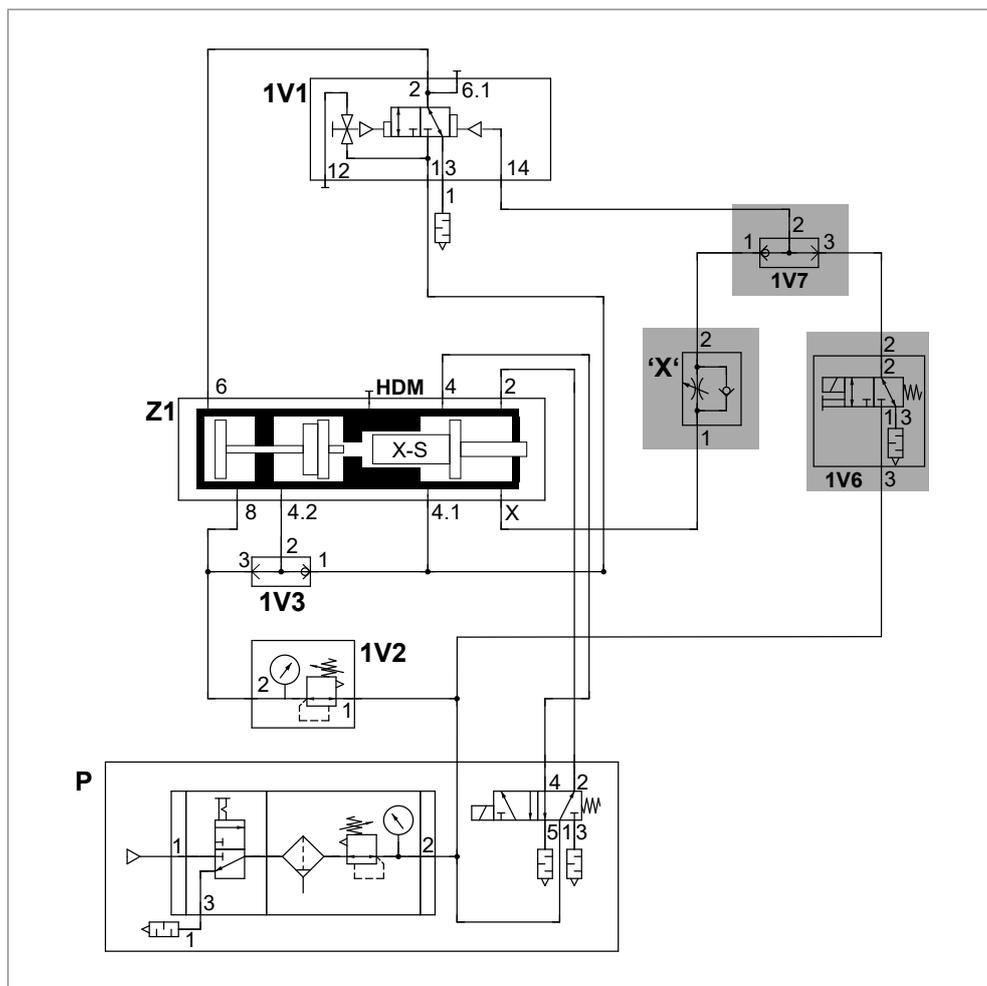


Fig. 14 Desactivación externa de la carrera de potencia (grupo constructivo ZKHD)

	Grupo constructivo	
1V1	Válvula de potencia	
	2	Salida de la carrera de potencia
	6.1	Señal de la carrera de potencia
	14	Conexión de mando
	3	Salida del silenciador
	1	Entrada de la carrera de potencia
	12	Conexión de mando
1V2	Válvula reguladora de presión (resorte neumático)	
1V3	Soporte de carrera rápida	
1V6	Válvula de conexión eléctrica	

	Grupo constructivo	
	3	Entrada (autorización)
	2	Salida
	1	Entrada (desactivación)
1V7	Válvula "O"	
	3	Entrada de la válvula de conexión
	1	Entrada del estrangulador de control "X"
	2	Salida
"X"	Estrangulador de control "X"	
Z1	Accionamiento (ejemplo: modelo X-S)	
	8	Entrada de la carrera de retorno del pistón
	4.2	Entrada del acumulador
	4.1	Salida de la carrera rápida
	2.1	Salida de la carrera de retorno
	2	Entrada de la carrera de retorno
	4	Entrada de la carrera rápida
	HDM	Conexión de medición de alta presión
	6	Entrada de la carrera de potencia
P	A proporcionar por el cliente: alimentación de aire comprimido y unidad de mantenimiento (no incluido en el volumen de suministro)	

8.7 Liberación de la carrera de trabajo externa (grupo constructivo ZKHF) (opcional)

En caso necesario, la carrera de potencia se puede habilitar con una señal eléctrica.

La desactivación externa de la carrera de potencia se puede añadir posteriormente. El control se puede combinar con un regulador de presión en la línea de la carrera de potencia.

Se necesita:

- Alimentación de aire comprimido permanente de la válvula de 3/2 vías eléctricas de 3 a 6 bar (conexión G 1/8").

8.7.1 Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)

Apto para:

- Paquete de potencia line-X: modelo X-S, X-K

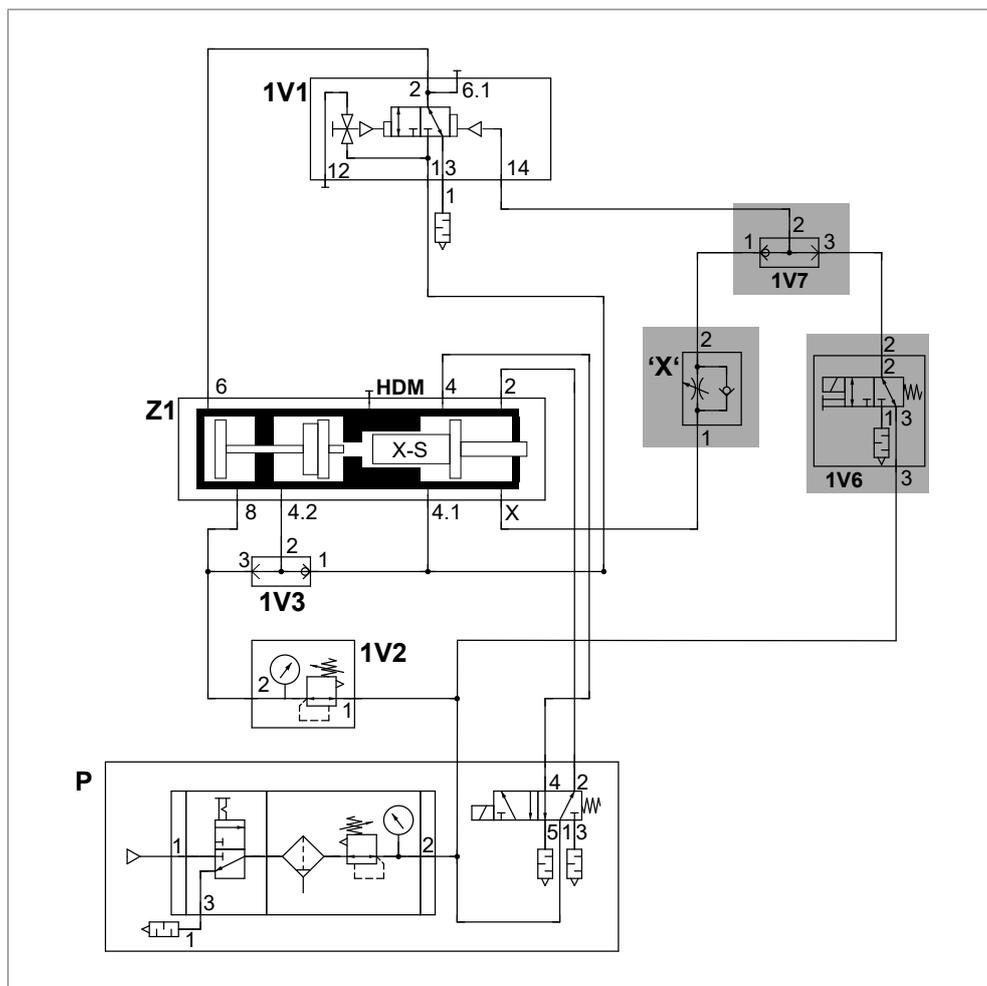


Fig. 15 Liberación de la carrera de trabajo externa (grupo constructivo ZKHF)

	Grupo constructivo	
1V1	Válvula de potencia	
	2	Salida de la carrera de potencia
	6.1	Señal de la carrera de potencia
	14	Conexión de mando
	3	Salida del silenciador
	1	Entrada de la carrera de potencia
	12	Conexión de mando
1V2	Válvula reguladora de presión (resorte neumático)	
1V3	Soporte de carrera rápida	
1V6	Válvula de conexión eléctrica	

	Grupo constructivo	
	3	Entrada (autorización)
	2	Salida
	1	Entrada (desactivación)
1V7	Válvula "O"	
	3	Entrada de la válvula de conexión
	1	Entrada del estrangulador de control "X"
	2	Salida
"X"	Estrangulador de control "X"	
Z1	Accionamiento (ejemplo: modelo X-S)	
	8	Entrada de la carrera de retorno del pistón
	4.2	Entrada del acumulador
	4.1	Salida de la carrera rápida
	2.1	Salida de la carrera de retorno
	2	Entrada de la carrera de retorno
	4	Entrada de la carrera rápida
	HDM	Conexión de medición de alta presión
	6	Entrada de la carrera de potencia
P	A proporcionar por el cliente: alimentación de aire comprimido y unidad de mantenimiento (no incluido en el volumen de suministro)	

8.8 Alimentación externa de la carrera de potencia (opcional)

Con la alimentación externa de la carrera de potencia, la válvula de potencia recibe aire comprimido por separado y de forma independiente de la carrera rápida. La carrera de potencia se puede activar mediante un control de presión dinámica, mediante una alimentación externa de la carrera de potencia (grupo constructivo ZKHZ) o una liberación externa de la carrera de potencia (ZKHZ).

Con la instalación de una desactivación de la carrera de potencia (grupo constructivo ZKHD), la carrera de potencia se puede desactivar con una señal eléctrica.

El control se puede combinar con un control de presión dinámica, una conexión externa de la carrera de potencia, una liberación externa de la carrera de potencia o una desactivación de la carrera de potencia.

Se necesita:

- Alimentación de presión externa a través de la conexión [1] de la válvula de potencia.

8.8.1 Paquete de potencia con válvula reguladora de presión (resorte neumático)

Apto para:

- Paquete de potencia line-X: modelo X-S, X-K

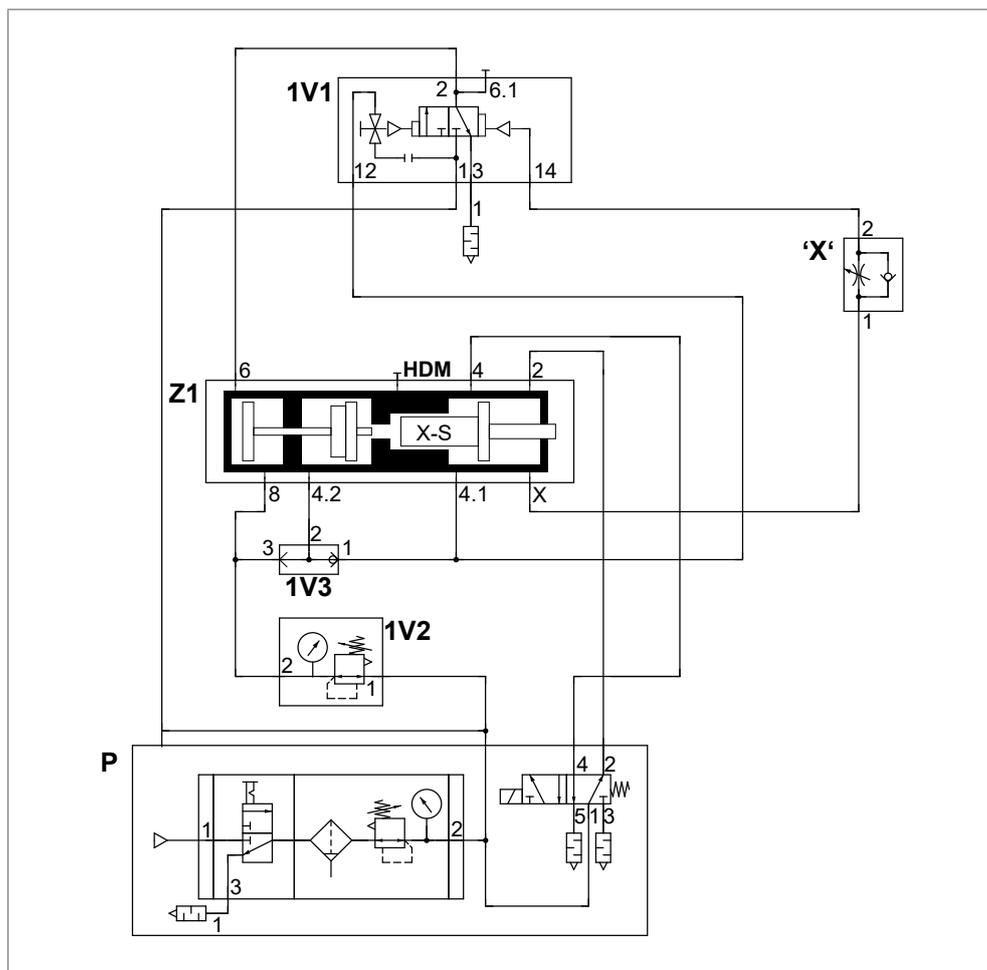


Fig. 16 Alimentación externa de la carrera de potencia (opcional)

	Grupo constructivo	
1V1	Válvula de potencia	
	2	Salida de la carrera de potencia
	6.1	Señal de la carrera de potencia
	14	Conexión de mando
	3	Salida del silenciador
	1	Entrada de la carrera de potencia
	12	Conexión de mando
1V2	Válvula reguladora de presión (resorte neumático)	
"X"	Estrangulador de control "X"	
Z1	Accionamiento (ejemplo: modelo X-S)	

	Grupo constructivo	
	8	Entrada de la carrera de retorno del pistón
	4.2	Entrada del acumulador
	4.1	Salida de la carrera rápida
	2.1	Salida de la carrera de retorno
	2	Entrada de la carrera de retorno
	4	Entrada de la carrera rápida
	HDM	Conexión de medición de alta presión
	6	Entrada de la carrera de potencia
P	A proporcionar por el cliente: alimentación de aire comprimido y unidad de mantenimiento (no incluido en el volumen de suministro)	

8.9 Amortiguación ajustable (grupo constructivo ZED) (opcional)

Apto para:

- Paquete de potencia line-X: modelo X-S, X-K
- Paquete de potencia: modelo EL, EK

La función de amortiguación integrada posibilita una velocidad ajustable y constante del émbolo de trabajo en la carrera rápida y en la carrera de potencia, independientemente de la potencia de trabajo correspondiente.

De este modo se puede compensar:

- Al acoplar: efecto "stick-slip".
- Al estampar: aceleración aumentada del émbolo de trabajo en caso de que se suprima la resistencia, estampado con impacto.

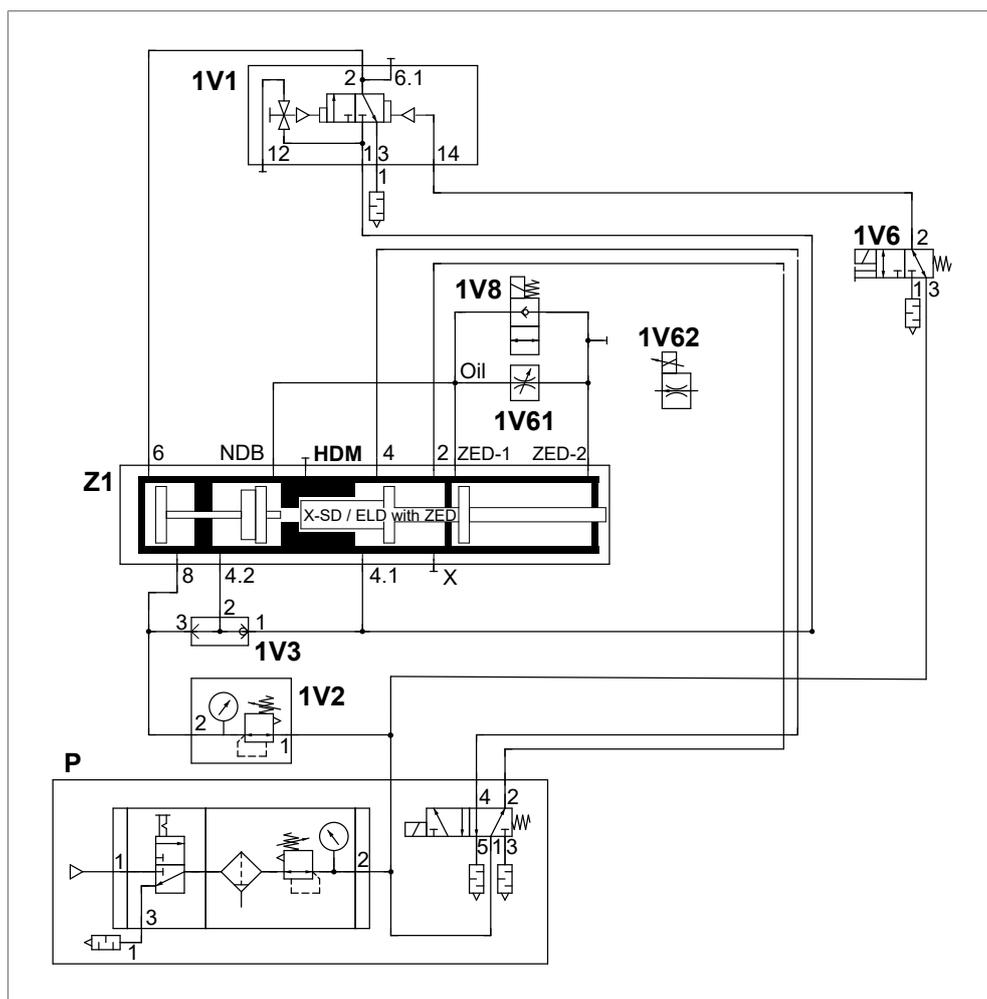


Fig. 17 Amortiguación ajustable ZED (opcional)

	Grupo constructivo
1V1	Válvula de potencia
1V2	Válvula reguladora de presión (resorte neumático)
1V3	Soporte de carrera rápida
1V6	Válvula de potencia
1V61	Válvula reguladora de caudal manual
1V62	Válvula reguladora de caudal proporcional eléctrica (opcional)
1V8	Amortiguación activada / desactivada
Z1	Accionamiento
P	A proporcionar por el cliente: alimentación de aire comprimido y unidad de mantenimiento (no incluido en el volumen de suministro)

Índice

A

Accionamiento	
Eléctrico	32
Principios de planificación	35
Proceso de presión dinámica	36
Accionamiento eléctrico	32
Aceite hidráulico	
Especificación	22
Alimentación de la carrera de potencia, externa	50
Alimentación externa de la carrera de potencia	50
Amortiguación ajustable	52
Amortiguación hidráulica	
Conmutación de carrera de potencia a carrera de retorno	30
Aviso	
Legal	7
Aviso legal	7

C

Carrera de potencia	19
Limitación de la carrera	29
Limitación de potencia	30
Reducción de la velocidad	30
Carrera de retorno	20
Carrera rápida	18
Conexión de mando	35
Conexión de medición	35
Conexión externa de la carrera de potencia .	44
Conmutación de carrera de potencia a carrera de retorno	
En paquete de potencia con amortiguación hidráulica	30
ZED	30
ZSD	30
Contacto	9

D

Datos de planificación	23
Datos de planificación técnica	23
Datos técnicos	21
Demanda de aire	26
Desactivación externa de la carrera de potencia	46
Descripción del funcionamiento	17
Diseño K, Z	
Instalación horizontal	31
Documento	
Validez	8
Documentos aplicables	8
Duración de los ciclos	27

E

Especificación del aceite hidráulico	22
Exención de responsabilidad	7

F

Freno de retención integrado	
Resumen del producto	14
Fuente de suministro	9
Función de amortiguación integrada	
Resumen del producto	13

G

Grupo destinatario	8
--------------------------	---

H

Hoja de características	23
-------------------------------	----

I

importante	
Información	7
Indicación	
género	8
Indicación de género	8
Información importante	7
Instalación horizontal	
Diseño K, Z	31

L		
Liberación externa de la carrera de potencia	48	
Limitación de la carrera		
Carrera de potencia	29	
Limitación de potencia		
Carrera de potencia	30	
line-X		
Resumen del producto.....	11	
M		
Montaje		
Pares de apriete	21	
O		
Opcional		
Equipamiento.....	13, 15	
P		
Pares de apriete		
Montaje	21	
Vástago del émbolo	21	
Principios de planificación	25	
Principios de planificación del accionamiento	35	
Proceso de presión dinámica		
Accionamiento	36	
R		
Reducción de la velocidad		
Carrera de potencia	30	
Regulación de la presión de la línea de la carrera de potencia	40	
Regulación de presión en la línea de la carrera de potencia		
Válvula reguladora proporcional	42	
Resumen del producto		
Freno de retención integrado.....	14	
Función de amortiguación integrada	13	
line-X.....	11	
V		
Validez		
Documento	8	
Válvula reguladora proporcional		
Regulación de presión en la línea de la carrera de potencia	42	
Vástago del émbolo		
Pares de apriete	21	
Z		
ZDK		
Regulación de la presión de la línea de la carrera de potencia	40	
ZED		
Amortiguación ajustable	52	
ZKHD		
Desactivación externa de la carrera de potencia.....	46	
ZKHF		
Liberación externa de la carrera de potencia	48	
ZKHZ		
Conexión externa de la carrera de potencia	44	